

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-12377

(P2000-12377A)

(43)公開日 平成12年1月14日(2000.1.14)

(51)Int.Cl.⁷

H 0 1 G 4/30

識別記号

3 1 1

F I

H 0 1 G 4/30

テーマコード*(参考)

3 1 1 Z 5 E 0 8 2

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平10-188141

(22)出願日 平成10年6月17日(1998.6.17)

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 大倉 猛

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72)発明者 正部 昭雄

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(74)代理人 100092071

弁理士 西澤 均

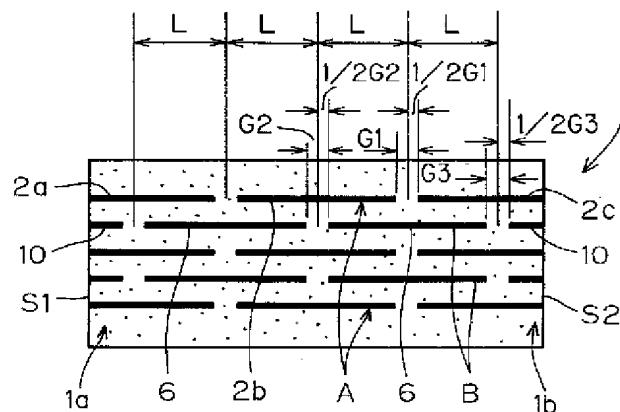
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 積層セラミック電子部品及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 積層体を構成する各層が確実に密着して剥がれなどが生じにくく、かつ、引出し電極の変形やセラミック層（誘電体層）の厚みの減少などによる電界集中の発生を防止することが可能で、信頼性の高い積層セラミック電子部品及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 浮き電極層Bが配設された平面と同一平面の、引出し電極層Aの引出し方向両端側に、セラミック素子1の両端面S1、S2から露出するように、浮き電極層Bの厚みと略同一の厚みを有するダミー電極10を配設する。また、一つの引出し電極層を構成する各電極の間隔、一つの浮き電極層を構成する各電極の間隔、及び隣接する浮き電極層を構成する浮遊内部電極とダミー電極との間隔を略同一とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】両端側に一对の外部電極が配設されたセラミック素子（積層体）の内部に、外部電極に接続される電極と接続されない電極がセラミック層と多層構造を形成するように配設された積層セラミックコンデンサであって、

(a)セラミック素子中の一つの平面に配設された、一方の外部電極と接続する第1の引出し電極と、他方の外部電極と接続する第2の引出し電極からなる引出し電極層と、

(b)セラミック素子中の一つの平面に所定の間隔をおいて配設された、外部電極に接続されない複数の浮遊内部電極からなる浮き電極層とがセラミック層を介して交互に配設され、かつ、

引出し電極層を構成する各電極と、浮き電極層を構成する各浮遊内部電極から形成される各コンデンサが、セラミック素子の両端側に配設された一对の外部電極間で直列接続となるように構成されているとともに、前記浮き電極層が配設された平面と同一平面の、前記引出し電極層の引出し方向両端側に、セラミック素子の両端面から露出するように、前記浮き電極層の厚みと略同一の厚みを有するダミー電極が配設されていることを特徴とする積層セラミック電子部品。

【請求項2】両端側に一对の外部電極が配設されたセラミック素子（積層体）の内部に、外部電極に接続される電極と接続されない電極がセラミック層と多層構造を形成するように配設された積層セラミックコンデンサであって、

(a)セラミック素子中の一つの平面に配設された、一方の外部電極と接続する第1の引出し電極と、他方の外部電極と接続する第2の引出し電極と、前記第1及び第2の引出し電極の間に配設された少なくとも一つの浮遊内部電極からなる引出し電極層と、

(b)セラミック素子中の一つの平面に所定の間隔をおいて配設された、外部電極に接続されない複数の浮遊内部電極からなる浮き電極層とがセラミック層を介して交互に配設され、かつ、

引出し電極層を構成する各電極と、浮き電極層を構成する各浮遊内部電極から形成される各コンデンサが、セラミック素子の両端側に配設された一对の外部電極間で直列接続となるように構成されているとともに、前記浮き電極層が配設された平面と同一平面の、前記引出し電極層の引出し方向両端側に、セラミック素子の両端面から露出するように、前記浮き電極層の厚みと略同一の厚みを有するダミー電極が配設されていることを特徴とする積層セラミック電子部品。

【請求項3】一つの引出し電極層を構成する各電極の間隔、一つの浮き電極層を構成する各電極の間隔、及び隣接する浮き電極層を構成する浮遊内部電極とダミー電極との間隔が略同一であることを特徴とする請求項1又は

2記載の積層セラミック電子部品。

【請求項4】引出し電極層を構成する各電極間のギャップの中央部と、前記浮き電極層を構成する各電極間のギャップの中央部と、前記浮き電極層を構成する電極と前記ダミー電極間のギャップの中央部が、前記引出し電極層の引出し方向に、略同一の間隔をおいて配設されていることを特徴とする請求項1、2又は3記載の積層セラミック電子部品。

【請求項5】請求項1～4のいずれかに記載の積層セラミック電子部品を製造する方法であって、前記引出し電極層形成用の所定形状を有する複数の電極パターンが、前記引出し電極層の引出し方向に一定のピッチで配設されたセラミックグリーンシートと、前記浮き電極層形成用の所定形状を有する複数の電極パターンが、前記引出し電極層の引出し方向に一定のピッチで配設されたセラミックグリーンシートを交互に積層、圧着する工程と、切断端面に前記引出し電極と前記ダミー電極が露出するように、積層圧着体を所定の位置で切断して、個々のセラミック素子（未焼成の積層体）を切り出す工程と、前記未焼成の積層体を焼成する工程と、焼成後の積層体の切断端面に露出した前記引出し電極及び前記ダミー電極と導通するように外部電極を形成する工程とを具備することを特徴とする積層セラミック電子部品の製造方法。

【請求項6】請求項1～4のいずれかに記載の積層セラミック電子部品を製造する方法であって、同一形状の複数の電極パターンが、前記引出し電極層の引出し方向に一定のピッチで配設された所定枚数のセラミックグリーンシートを、それぞれ、前記引出し電極層の引出し方向に、電極パターンの配設ピッチの1/2だけ位置をずらして積層、圧着する工程と、切断端面に前記引出し電極と前記ダミー電極が露出するように、積層圧着体を所定の位置で切断して、個々のセラミック素子（未焼成の積層体）を切り出す工程と、前記未焼成の積層体を焼成する工程と、焼成後の積層体の切断端面に露出した前記引出し電極及び前記ダミー電極と導通するように外部電極を形成する工程とを具備することを特徴とする積層セラミック電子部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、積層セラミック電子部品に関し、詳しくは、小型、高耐圧で、信頼性の高い積層セラミック電子部品及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】代表的な積層セラミック電子部品の一つである積層セラミックコンデンサとしては、セラミック層（誘電体層）と、内部電極が交互に積層されたセラミ

ック素子（積層体）の両端側に、一層おきに逆側の端面に引き出された内部電極と導通する外部電極を配設した構造（ノーマル構造）を有するものが一般的であるが、耐電圧性能を向上させるために、図7に示すように、セラミック素子（積層体）51中の一つの平面に配設された、一方の外部電極54aと接続する第1の引出し電極52aと、他方の外部電極54bと接続する第2の引出し電極52bと、第1及び第2の引出し電極52a、52bの間に所定の間隔をおいて配設された浮遊内部電極52cからなる引出し電極層Aと、同じくセラミック素子51中の一つの平面に所定の間隔をおいて配設された複数の浮遊内部電極56からなる浮き電極層Bとを、セラミック層53を介して交互に配設した構造を有する積層セラミックコンデンサが用いられるに至っている。

【0003】なお、この積層セラミックコンデンサにおいては、引出し電極層Aを構成する各電極52a、52b及び52cと、セラミック層53を介して引出し電極層Aと対向する、浮き電極層Bを構成する各電極56とから形成される各コンデンサ（素子）が、外部電極54a、54b間で直列接続となるように構成されている。

【0004】しかし、このように複数のコンデンサを直列接続したシリーズタイプの積層セラミックコンデンサの場合、耐電圧性能は向上するが、コンデンサが直列に接続されているため取得静電容量が小さくなる。そのため、大きな静電容量を取得しようとする、電極（内部電極）の積み枚数を増やすことが必要になる。

【0005】ところで、このシリーズタイプの積層セラミックコンデンサの場合、図8に示すように、セラミック素子（積層体）51の両端部51a、51bは、引出し電極層Aとセラミック層53が積層されているだけで、浮き電極層Bが端部に引き出されていないため、その物理的な厚みが、引出し電極層Aと浮き電極層Bとセラミック層53が交互に配設されたセラミック素子51の中央部51cに比べて小さくなる。さらに、電極の積み枚数を増やすと、両端部と中央部の物理的な厚みの差がさらに大きくなる傾向がある。

【0006】このように、両端部と中央部の物理的な厚みの差が大きくなると、積層体を圧着したときに各層が十分に密着せず、層間に剥がれが生じて特性の劣化を招くおそれが生じ、また、圧着したときに、図9に示すように、引出し電極52a、52bが大きく変形して、その近傍のセラミック層（誘電体層）53の厚みが減少し、電界集中が生じて所望の耐電圧性能が得られなくなるという問題点がある。

【0007】本願発明は、上記問題点を解決するものであり、積層体を構成する各層が確実に密着して剥がれなどが生じにくく、かつ、引出し電極の変形やセラミック層（誘電体層）の厚みの減少などによる電界集中の発生を防止することが可能で、信頼性の高い積層セラミック電子部品及びその製造方法を提供することを目的とす

る。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本願発明（請求項1）の積層セラミック電子部品は、両端側に一对の外部電極が配設されたセラミック素子（積層体）の内部に、外部電極に接続される電極と接続されない電極がセラミック層と多層構造を形成するように配設された積層セラミックコンデンサであって、
(a)セラミック素子中の一つの平面に配設された、一方の外部電極と接続する第1の引出し電極と、他方の外部電極と接続する第2の引出し電極からなる引出し電極層と、
(b)セラミック素子中の一つの平面に所定の間隔をおいて配設された、外部電極に接続されない複数の浮遊内部電極からなる浮き電極層とがセラミック層を介して交互に配設され、かつ、引出し電極層を構成する各電極と、浮き電極層を構成する各浮遊内部電極から形成される各コンデンサが、セラミック素子の両端側に配設された一对の外部電極間で直列接続となるように構成されているとともに、前記浮き電極層が配設された平面と同一平面の、前記引出し電極層の引出し方向両端側に、セラミック素子の両端面から露出するように、前記浮き電極層の厚みと略同一の厚みを有するダミー電極が配設されていることを特徴としている。

【0009】また、請求項2の積層セラミック電子部品は、両端側に一对の外部電極が配設されたセラミック素子（積層体）の内部に、外部電極に接続される電極と接続されない電極がセラミック層と多層構造を形成するように配設された積層セラミックコンデンサであって、
(a)セラミック素子中の一つの平面に配設された、一方の外部電極と接続する第1の引出し電極と、他方の外部電極と接続する第2の引出し電極と、前記第1及び第2の引出し電極の間に配設された少なくとも一つの浮遊内部電極からなる引出し電極層と、
(b)セラミック素子中の一つの平面に所定の間隔をおいて配設された、外部電極に接続されない複数の浮遊内部電極からなる浮き電極層とがセラミック層を介して交互に配設され、かつ、引出し電極層を構成する各電極と、浮き電極層を構成する各浮遊内部電極から形成される各コンデンサが、セラミック素子の両端側に配設された一对の外部電極間で直列接続となるように構成されているとともに、前記浮き電極層が配設された平面と同一平面の、前記引出し電極層の引出し方向両端側に、セラミック素子の両端面から露出するように、前記浮き電極層の厚みと略同一の厚みを有するダミー電極が配設されていることを特徴としている。

【0010】本願発明（請求項1及び2）の積層セラミック電子部品は、浮き電極層が配設された平面と同一平面の、引出し電極層の引出し方向両端側に、セラミック素子（積層体）の両端面から露出するように、浮き電極層の厚みと略同一の厚みを有するダミー電極を配設する

ようにしているので、セラミック素子（積層体）の両端部の物理的厚みを、セラミック素子の中央部の各電極がセラミック層を介して互いに対向するように積層されている部分とほぼ等しくすることが可能になり、圧着時に十分な密着性を得ることができるとともに、セラミック素子の両端側の引出し電極の変形や、セラミック層（誘電体層）の厚み減少による電界集中を防止し、所望の耐電圧性能を得ることが可能になる。

【0011】また、請求項3の積層セラミック電子部品は、一つの引出し電極層を構成する各電極の間隔、一つの浮き電極層を構成する各電極の間隔、及び隣接する浮き電極層を構成する浮遊内部電極とダミー電極との間隔が略同一であることを特徴としている。

【0012】各電極の間隔が同じになるように構成されている場合、製造工程で、積層体を圧着する際に全体に均一に圧力を加えることが可能になり、セラミック素子の両端側の引出し電極の変形や、セラミック層（誘電体層）の厚み減少による電界集中を防止し、所望の耐電圧性能を得ることが可能になる。

【0013】また、請求項4の積層セラミック電子部品は、引出し電極層を構成する各電極間のギャップの中央部と、前記浮き電極層を構成する各電極間のギャップの中央部と、前記浮き電極層を構成する電極と前記ダミー電極間のギャップの中央部が、前記引出し電極層の引出し方向に、略同一の間隔をおいて配設されていることを特徴としている。

【0014】引出し電極層を構成する各電極間のギャップの中央部と、浮き電極層を構成する各電極間のギャップの中央部と、前記浮き電極層を構成する電極と前記ダミー電極間のギャップの中央部が、引出し電極層の引出し方向に、略同一の間隔をおいて配設された構成とすることにより、圧着時に、さらに均一に圧力を加えることが可能になり、本願発明をさらに実効あらしめることができる。

【0015】本願発明（請求項5）の積層セラミック電子部品の製造方法は、請求項1～4のいずれかに記載の積層セラミック電子部品を製造する方法であって、前記引出し電極層形成用の所定形状を有する複数の電極パターンが、前記引出し電極層の引出し方向に一定のピッチで配設されたセラミックグリーンシートと、前記浮き電極層形成用の所定形状を有する複数の電極パターンが、前記引出し電極層の引出し方向に一定のピッチで配設されたセラミックグリーンシートを交互に積層、圧着する工程と、切断端面に前記引出し電極と前記ダミー電極が露出するように、積層圧着体を所定の位置で切断して、個々のセラミック素子（未焼成の積層体）を切り出す工程と、前記未焼成の積層体を焼成する工程と、焼成後の積層体の切断端面に露出した前記引出し電極及び前記ダミー電極と導通するように外部電極を形成する工程とを具備することを特徴としている。

【0016】引出し電極層形成用の電極パターンが配設されたセラミックグリーンシートと、浮き電極層形成用の電極パターンが配設されたセラミックグリーンシートを交互に積層、圧着した後、切断端面に引出し電極とダミー電極が露出するように、積層圧着体を所定の位置で切断する工程を経て積層セラミック電子部品を製造することにより、上記本願発明の積層セラミック電子部品を容易かつ確実に製造することが可能になる。

【0017】また、本願発明（請求項6）の積層セラミック電子部品の製造方法は、請求項1～4のいずれかに記載の積層セラミック電子部品を製造する方法であって、同一形状の複数の電極パターンが、前記引出し電極層の引出し方向に一定のピッチで配設された所定枚数のセラミックグリーンシートを、それぞれ、前記引出し電極層の引出し方向に、電極パターンの配設ピッチの1/2だけ位置をずらして積層、圧着する工程と、切断端面に前記引出し電極と前記ダミー電極が露出するように、積層圧着体を所定の位置で切断して、個々のセラミック素子（未焼成の積層体）を切り出す工程と、前記未焼成の積層体を焼成する工程と、焼成後の積層体の切断端面に露出した前記引出し電極及び前記ダミー電極と導通するように外部電極を形成する工程とを具備することを特徴としている。

【0018】同一形状の複数の電極パターンが、引出し電極層の引出し方向に一定のピッチで配設された複数枚のセラミックグリーンシートを、それぞれ、引出し電極層の引出し方向に、電極パターンの配設ピッチの1/2だけ位置をずらして積層、圧着し、得られた積層圧着体を、切断端面に引出し電極及びダミー電極が露出するように切断して、個々のセラミック素子（未焼成の積層体）を切り出すことにより、効率よく本願発明の積層セラミック電子部品を製造することが可能になり、製造コストの低減を図ることができるようになる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本願発明の実施の形態を示して、その特徴とするところをさらに詳しく説明する。なお、この実施形態では、積層セラミック電子部品として、積層セラミックコンデンサを例にとって説明する。

【0020】〔積層セラミックコンデンサ〕図1は本願発明の一実施形態にかかる積層セラミックコンデンサの断面図である。この積層セラミックコンデンサは、図1に示すように、セラミック素子（積層体）1と、その両端部（両端面S1、S2を含む）に配設された一対の外部電極4a、4bを備えている。

【0021】また、セラミック素子1は、内部の一つの平面に配設された、一方の外部電極4aと接続する第1の引出し電極2aと、他方の外部電極4bと接続する第2の引出し電極2bと、第1及び第2の引出し電極2a、2bの間に配設された浮遊内部電極2cからなる引出し電極層Aと、同じくセラミック素子1中の一つの平

面に所定の間隔をおいて配設された、外部電極4a、4bに接続されない複数の浮遊内部電極6からなる浮き電極層Bとがセラミック層3を介して交互に配設された構造を有しており、引出し電極層Aを構成する各電極2a、2b、2cと、浮き電極層Bを構成する各浮遊内部電極6から形成される各コンデンサが、外部電極4a、4b間で直列接続となるように構成されている。

【0022】そして、この積層セラミックコンデンサにおいては、浮き電極層Bが配設された平面と同一平面の、引出し電極層Aの引出し方向の両端1a、1b側に、セラミック素子（積層体）1の両端面S1、S2から露出するように、浮き電極層Bの厚みと略同一の厚みを有するダミー電極10が配設されている。

【0023】また、この積層セラミックコンデンサにおいては、図2に示すように、同一平面に形成された一つの引出し電極層Aを構成する各電極2a、2b、及び2cの間隔（ギャップ）G1、同一平面に形成された一つの浮き電極層Bを構成する各電極6の間隔（ギャップ）G2、及び隣接する浮き電極層Bを構成する浮遊内部電極6とダミー電極10との間隔（ギャップ）G3が略同一となるように構成されているとともに、引出し電極層Aを構成する各電極間2a、2b、及び2cのギャップG1の中央部と、浮き電極層Bを構成する各電極6間のギャップG2及び浮遊内部電極6とダミー電極10とのギャップG3の中央部が、引出し電極層Aの引出し方向に、同じ間隔（配設ピッチ）Lとなるように配設されている。

【0024】次に、この積層セラミックコンデンサの製造方法について説明する。

〔積層セラミックコンデンサの製造方法1〕まず、図3に示すように、セラミックグリーンシート11上に、同一形状（長方形）の複数の電極パターン12を、所定のステンシルを用いてマトリクス状に印刷することにより電極印刷シート13を作製する。

【0025】そして、この電極印刷シート13を、図4(a)、(b)に示すように、一層ごとに、引出し電極層Aの引出し方向に電極の配設ピッチの1/2だけ位置をずらして所定枚数積層するとともに、その上下両面側に導電ペーストの印刷されていないセラミックグリーンシート（カバーシート）を積層し、圧着することにより、図4(c)に示すような積層圧着体（マザー積層圧着体）14を作製する。この積層圧着体14は、複数のセラミック素子1を含んでおり、破線Zで示す箇所を、ダイシングソーや、切断刃などを用いて切断することにより、図1の積層セラミックコンデンサを構成するセラミック素子1が得られる。すなわち、この実施形態の方法によれば、積層圧着体14が破線Zで示す位置で切断されることにより、電極パターン12から、第1及び第2の引出し電極2a、2b、及び浮遊内部電極2cからなる引出し電極層Aが形成され、かつ、複数の浮遊内部電極6か

らなる浮き電極層B、ダミー電極10が形成される。

【0026】なお、上記の製造方法によれば、1種類のステンシルを用いて所定の形状の電極パターンを印刷することにより形成される1種類の電極配設シート13を用い、これを積層、圧着して所定の位置で切断するだけで、図1、図2に示すような構造のセラミック素子1を容易に形成することができる。そして、上記のようにして形成されるセラミック素子1の両端部に、外部電極11を形成することにより、図1に示すような構造の積層セラミックコンデンサが得られる。

【0027】また、この実施形態の積層セラミックコンデンサは、浮き電極層Bが配設された平面と同一平面の、引出し電極層Aの引出し方向（図1の矢印X、Yの方向）の両端側に、セラミック素子（積層体）1の両端面S1、S2から露出するように、浮き電極層Bの厚みと略同一の厚みを有するダミー電極10を配設しているので、セラミック素子（積層体）1の両端部1a、1bの物理的厚みが、各電極がセラミック層を介して互いに対向するように配設されている中央部1cとほぼ等しくなり、セラミック素子1の両端部1a、1bでも圧着時に十分な密着性が得られる。また、セラミック素子（積層体）1の両端側の外部電極4a、4bと接続される引出し電極2a、2bの変形を抑制して、セラミック素子1の両端部1a、1bの厚み減少による電界集中を防止することが可能になり、所望の耐電圧性能を得ることができる。

【0028】また、この実施形態の積層セラミックコンデンサにおいては、図2に示すように、各電極の間隔G1、G2、G3を同じにするとともに、引出し電極層Aを構成する各電極2a、2b、及び2c間のギャップG1の中央部と、浮き電極層Bを構成する各電極6間のギャップG2の中央部と、浮き電極層Bを構成する電極6とダミー電極10間のギャップG3の中央部が、引出し電極層Aの引出し方向に、同じ間隔Lをおいて配設されているので、圧着時に、さらに均一に圧力が加わることになり、引出し電極2a、2bの変形やセラミック素子1の両端部1a、1bの厚み減少をより確実に防止することが可能になる。

【0029】〔積層セラミックコンデンサの製造方法2〕この実施形態では、図5(a)に示すように、所定の2種類の形状の複数の電極パターン22a、22bをセラミックグリーンシート11上に印刷することにより電極印刷シート23を作製するとともに、さらに図5(b)に示すように、所定の2種類の形状を有する複数の電極パターン32a、32bをセラミックグリーンシート11上に印刷することにより電極印刷シート33を作製した。なお、電極印刷シート23と電極印刷シート33では、それぞれ異なるステンシルを用いて導電ペーストを印刷することにより各電極パターンを形成した。なお、図5(a)及び(b)は電極印刷シート23、33に形成さ

れた電極パターンのうち一列分だけを示している。

【0030】そして、この電極印刷シート23及び33を、図5(a)、(b)に示すような位置関係になるように交互に所定枚数積層するとともに、その上下両面側に導電ペーストの印刷されていないセラミックグリーンシート(カバーシート)を積層し、圧着することにより、図5(c)に示すような積層圧着体34を形成する。この積層圧着体34は、複数のセラミック素子1を含んでおり、破線Zで示す箇所を、ダイシングソーや、切断刃などを用いて切断することにより、図1に示すような積層セラミックコンデンサを構成するセラミック素子1が切り出される。

【0031】なお、この積層セラミックコンデンサの製造方法2においては、複数のステンシルを用いて、2種類の電極印刷シート23、33を形成しており、かかる電極印刷シート23、33を用いることにより、図5(c)に示すような積層圧着体34が得られるため、破線Zに沿って切断するだけでセラミック素子1を得ることが可能になり、上記の積層セラミックコンデンサの製造方法1のように、各素子となる部分の境界部の2箇所

で切断する必要がなく、切断工程を簡略化することが可能になる。

【0032】その他の点においても、積層セラミックコンデンサの製造方法1の場合に準じる効果を得ることができる。

【0033】なお、上記実施形態では、引出し電極層Aが、一方の外部電極4aと接続する第1の引出し電極2aと、他方の外部電極4bと接続する第2の引出し電極2bと、第1及び第2の引出し電極2a、2bの間に配設された浮遊内部電極2cから形成されている場合を例

にとって説明したが、本願発明は、図6に示すように、引出し電極層Aが、一方の外部電極4aと接続する第1の引出し電極2aと、他方の外部電極4bと接続する第2の引出し電極2bから形成されており、第1及び第2の引出し電極2a、2bの間に浮遊電極が形成されていないタイプの積層セラミックコンデンサにも適用することが可能である。なお、図6において、図1と同一符号を付した部分は、同一又は相当部分を示している。

【0034】なお、上記実施形態では、積層セラミックコンデンサを例にとって説明したが、本願発明は、シリ

ーズタイプで、小型、高耐圧の種々の積層セラミック電子部品に適用することが可能である。

【0035】本願発明はさらにその他の点においても上記実施形態に限定されるものではなく、引出し電極、浮遊内部電極、ダミー電極などの具体的な形状や数、あるいは配設態様などに関し、発明の要旨の範囲内において、種々の応用、変形を加えることが可能である。

【0036】

【発明の効果】上述のように、本願発明(請求項1及び2)の積層セラミック電子部品は、浮き電極層が配設さ

れた平面と同一平面の、引出し電極層の引出し方向両端側に、セラミック素子(積層体)の両端面から露出するように、浮き電極層の厚みと略同一の厚みを有するダミー電極を配設するようにしているので、セラミック素子(積層体)の両端部の物理的厚みを、セラミック素子の中央部の各電極がセラミック層を介して互いに対向するように積層されている部分とほぼ等しくすることが可能になり、圧着時に十分な密着性を得ることができるとともに、セラミック素子の両端側の引出し電極の変形や、セラミック層(誘電体層)の厚み減少による電界集中を防止し、所望の耐電圧性能を得ることができる。

【0037】また、請求項3の積層セラミック電子部品のように、同一平面に形成された一つの引出し電極層を構成する各電極の間隔、同一平面に形成された一つの浮き電極層を構成する各電極の間隔、及び浮き電極層を構成する浮遊内部電極とダミー電極との間隔を略同一とした場合、製造工程で積層体を圧着する際に、全体に均一に圧力を加えることが可能になり、セラミック素子の両端側の引出し電極の変形や、セラミック層(誘電体層)の厚み減少による電界集中を防止し、所望の耐電圧性能を得ることが可能になる。

【0038】また、請求項4の積層セラミック電子部品のように、引出し電極層を構成する各電極間のギャップの中央部と、浮き電極層を構成する各電極間のギャップの中央部と、前記浮き電極層を構成する電極と前記ダミー電極間のギャップの中央部が、引出し電極層の引出し方向に、略同一の間隔をおいて配設された構成とすることにより、圧着時に、さらに均一に圧力を加えることが可能になり、本願発明をより実効あらしめることができる。

【0039】また、本願発明(請求項5)の積層セラミック電子部品の製造方法は、引出し電極層形成用の電極パターンが配設されたセラミックグリーンシートと、浮き電極層形成用の電極パターンが配設されたセラミックグリーンシートを交互に積層、圧着した後、切断端面に引出し電極とダミー電極が露出するように、積層圧着体を所定の位置で切断する工程を経て積層セラミック電子部品を製造するようにしているので、上記本願発明の積層セラミック電子部品を容易かつ確実に製造することができる。

【0040】また、本願発明(請求項6)の積層セラミック電子部品の製造方法は、同一形状の複数の電極パターンが、引出し電極層の引出し方向に一定のピッチで配設された複数枚のセラミックグリーンシートを、それぞれ、引出し電極層の引出し方向に、電極パターンの配設ピッチの1/2だけ位置をずらして積層、圧着し、得られた積層圧着体を、切断端面に引出し電極及びダミー電極が露出するように切断して、個々のセラミック素子

(未焼成の積層体)を切り出すようにしているので、効率よく本願発明の積層セラミック電子部品を容易かつ確

1 1

実に、しかも経済的に製造することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の一実施形態にかかる積層セラミック電子部品（積層セラミックコンデンサ）の構成を示す断面図である。

【図2】本願発明の一実施形態にかかる積層セラミックコンデンサの電極の配設態様を説明する図である。

【図3】本願発明の一実施形態にかかる積層セラミックコンデンサの製造方法の一工程において作製した電極印刷シートを示す図である。

【図4】(a)、(b)は本願発明の一実施形態にかかる積層セラミック電子部品の製造方法の一工程において形成した電極印刷シートを示す図であって、積層、圧着する場合における電極の位置関係を示す図であり、(c)は(a)、(b)の電極印刷シートを積層、圧着することにより形成される積層圧着体を示す断面図である。

【図5】(a)、(b)は本願発明の他の実施形態にかかる積層セラミック電子部品の製造方法の一工程において形成した電極印刷シートを示す図であって、積層、圧着する場合における電極の位置関係を示す図であり、(c)は(a)、(b)の電極印刷シートを積層、圧着することにより形成される積層圧着体を示す断面図である。

【図6】本願発明の他の実施形態にかかる積層セラミック電子部品を示す断面図である。

【図7】従来の積層セラミック電子部品の構成を示す断面図である。

【図8】従来の積層セラミック電子部品の製造工程において作製した積層体を示す断面図である。

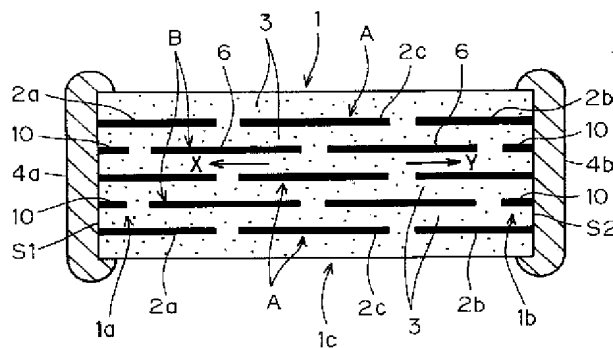
1 2

【図9】従来の積層セラミック電子部品の製造工程において作製した積層体を圧着した状態を示す図である。

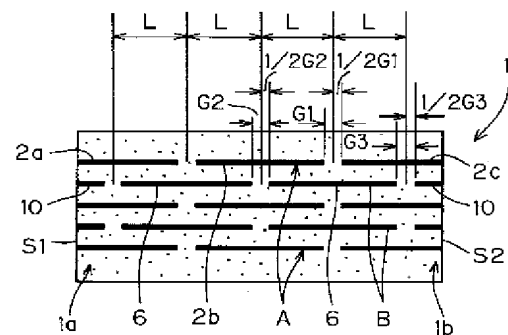
【符号の説明】

| | |
|---------------|--------------------|
| 1 | セラミック素子（積層体） |
| 1 a, 1 b | 引出し電極層の引出し方向の両端 |
| 2 a, 2 b | 引出し電極 |
| 2 c | 浮遊内部電極 |
| 3 | セラミック層 |
| 4 a, 4 b | 外部電極 |
| 10 | 浮遊内部電極 |
| 1 0 | ダミー電極 |
| 1 1 | セラミックグリーンシート |
| 1 2 | 電極パターン |
| 1 3 | 電極印刷シート |
| 1 4 | 積層圧着体 |
| 2 2 a, 2 2 b | 電極パターン |
| 2 3 | 電極印刷シート |
| 3 2 a, 3 2 b | 電極パターン |
| 3 3 | 電極印刷シート |
| 20 | 3 4 |
| A | 積層圧着体 |
| B | 引出し電極層 |
| G 1, G 2, G 3 | 浮き電極層 |
| L | 電極間のギャップ |
| チ) | ギャップの中央部の間隔（配設ピッチ） |
| S 1, S 2 | セラミック素子の端面 |
| Z | 切断箇所を示す線 |

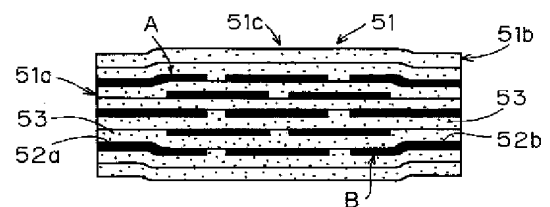
【図1】



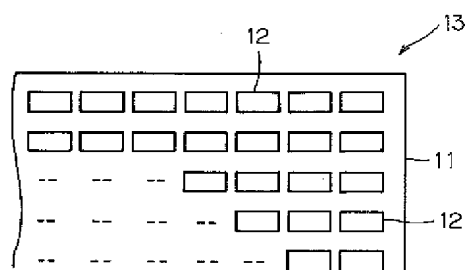
【図2】



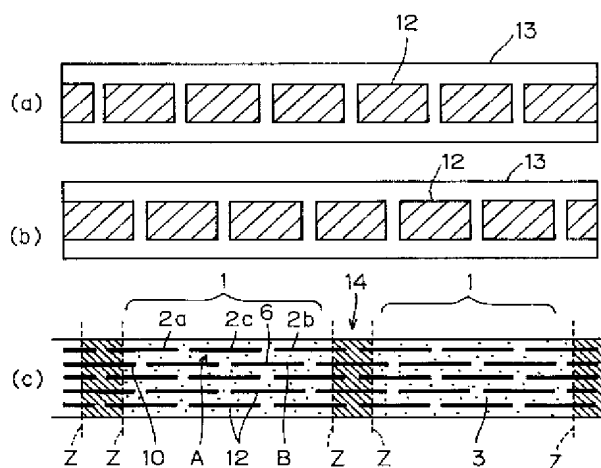
【図9】



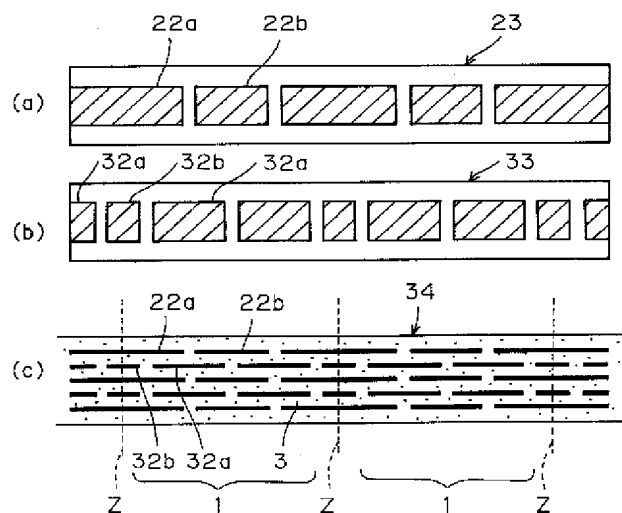
【図3】



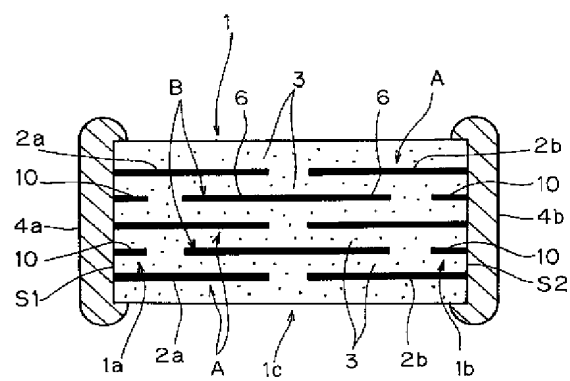
【図4】



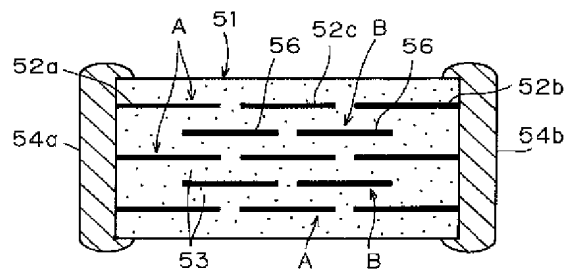
【図5】



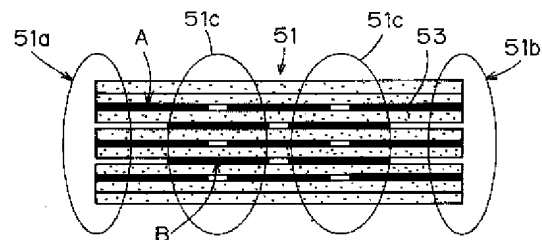
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

| | | | |
|---------|-----------------------|-----------|--------------------------------|
| (72)発明者 | 吉田 和宏 | F ターム(参考) | 5E082 AA01 AB03 BC38 CC03 EE04 |
| | 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式 | | EE17 EE21 EE35 FF05 FF15 |
| | 会社村田製作所内 | | FG06 FG26 FG54 GG10 GG28 |
| (72)発明者 | 渡辺 健一 | | JJ03 JJ05 JJ06 JJ23 LL02 |
| | 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式 | | LL03 |
| | 会社村田製作所内 | | |